(**5-3, p. 183 FRENCH**) Considerem dos sistemes de referència, *K* i *K'*, que es mouen a una velocitat *V* (<*c*) un respecte de l'altre i segons l'eix x.

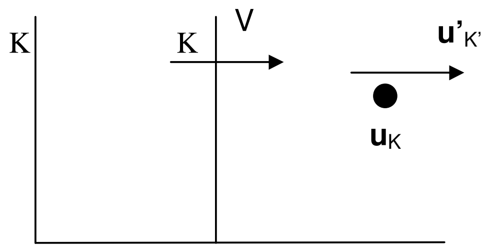
(a) Si determinat objecte es mou amb una velocitat **u** (*u*<*c*) respecte de *K* i una velocitat **u'** respecte de *K'*, utilitzeu les equacions de composició de velocitats (tridimensionals) per a demostrar que *u'*<*c*.

(b) Si *u = c*, demostreu que *u' = c*.

(c) Si *V=3c/4*, i **u'** té les components $u'_x = -2c$, $u'_y = u'_z = 0$, demostreu que les components de **u** són $u_x = 5c/2$, $u_y = u_z = 0$.

Solució

(a)



La llei de composició de velocitats relativista aplicada a aquest ens dóna,

$$\mathbf{u_K} = \frac{\mathbf{V} + \mathbf{u}'_{\mathbf{K'}}}{1 + \frac{V u'_{K'}}{c^2}}$$

Com que V<c, aleshores $\frac{V + u'_{K'}}{1 + \frac{V u'_{K'}}{c^2}} < c$, en resoldre aquesta inequació trobem que $u'_{K'} < \frac{c - V}{1 - \frac{V}{c}}$, però $\frac{c - V}{1 - \frac{V}{c}} = c$, per tant $u'_{K'} < c$.

(b) Si u=c de la llei

$\mathbf{u'_{K'}} = \frac{-\mathbf{V} + \mathbf{u_K}}{1 - \frac{V u_K}{c^2}}$, es dedueix que $u'_{K'}$=c

(c) Si **V**= (3c/4, 0, 0) i **u'**$_{K'}$= (-2c, 0, 0)

$$\mathbf{u_K} = \frac{(\frac{3c}{4}, 0, 0) + (-2c, 0, 0)}{1 - \frac{\frac{3c}{4} 2c}{c^2}} = (\frac{5}{2} c, 0, 0)$$

Una velocitat superior a *c* no té significat físic en la teoria de la relativitat.